



My Lint Collection -materiaalitutkimus

Taiteen kandidatin opinnäytetyö

Juuso Koski

30.4.2018

Tiivistelmä

My Lint Collection -materiaalitutkimus

Taiteen kandidaatin opinnäytetyö, 30.4.2018

Muotoilun laitos

Juuso Koski

Taiteen kandidaatin opinnäytetyössä My Lint Collection – materiaalitutkimuksessa tutkitaan kuivausrumpujen suodattimiin syntyvän nukan hyötykäyttöä. Tutkielman lähtökohtana oli toimia esittelynä jätteelle, jota voitaisiin mahdollisesti hyödyntää maailmassa, jossa uusiutumattomia materiaaleja käytetään paljon. Tutkimuksessa pyritään välttämään epäekologisten ja kalliiden sidosaineiden käyttöä.

Opinnäyte pohjautuu aiempaan kurssityöhön, jossa pyrittiin hyödyntämään nukkaa vaateprototyyppien valmistuksessa. Tutkielman tavoitteena oli perehtyä ainesosien suhteisiin ja luoda aiempaa kestävämpää materiaalia. Samanaikaisesti pyritään pohtia nukan käytön mahdollisuuksia tulevaisuudessa. Materiaalitutkimuksen lopuksi syntyneet prototyypit ovat suunniteltu työpöytäobjekteiksi. Opinnäytteessä materiaalitutkimus on viety siihen pisteeseen, että se vaatisi vielä jatkotutkimusta materiaalin kestävyydestä ja kulutuksenkestosta ennen kuin sitä voisi hyödyntää materiaalina tuotannossa.

Itse materiaalitutkimus suoritettiin suurimmaksi osaksi välineillä, jotka löytyvät tavallisesta keittiöstä tai kodista. Valtaosassa materiaalikokeiluista käytettiin perunajauhoa sidosaineena tekstiilinukan kanssa. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda ennakoluulotonta materiaalitutkimusta muotoilijan näkökulmasta.



Sisällysluottelo

Johdanto_____	4
1. Aihe_____	6
Tausta_____	7
Materiaali ja lopputuote_____	9
2. Materiaalitutkimus_____	14
Ensimmäiset kokeilut ja ideointi_____	15
Valmistusaineet ja pitoisuudet_____	17
Kuivuminen_____	21
Muotin jäljittäminen_____	24
Jälkityöstö_____	25
3. Muodonannon taustatutkimus_____	27
4. Lopullisten prototyyppien valmistus_____	29
5. Johtopäätökset ja itsearviointi_____	36
Lähteet_____	39

Johdanto

Valitessani kandityöni aiheita mietin monia vaihtoehtoja, joihin voisin työssäni suuntautua. Olen pääsääntöisesti tehnyt teollisen muotoilun tuotemuotoiluprojekteja, joissa koen selviäväni sekä työskenteleväni tavoitteenmukaisesti ja suhteellisen tehokkaasti. Koin, että kandidaattitutkielma olisi mahdollisuus kokeilla jotain itselleni haasteellisempaa ja jotain mikä vaatii pitemmän ajan sen toteuttamiseen. Olen suorittanut aikaisemmin vain muutaman materiaalitutkimuskurssin ja muistan, kuinka varsinkin juuri näissä kursseissa aika on ollut kortilla tyydyttävien tulosten aikaan saamiseksi. Siksi valitsin aiheekseni materiaalitutkimuksen ja erityisesti materiaalitutkimuksen uusiokäytetystä materiaalista. Näen, että tulevaisuudessa muotoilijoilla ja heidän materiaalivalinnoillaan on paljon valtaa siinä, kuinka ekologisia tuotteita kuluttajat käyttävät. Muotoilijoille on entistä tärkeämpää, että he pystyvät perustelemaan nämä materiaalipäätökset valmistajille sekä kuluttajille paremmalla materiaalituntemuksellaan.

Yliopistossa on myös hyvin vapaat kädet toimia aiheiden kanssa, joiden tuottopotentiaali ei ole välttämättä kaikista suurin. Vaikka uusiokäytetyt materiaalit eivät aina tuota ekonomisesti parhaita ratkaisuja heti koen, että on tärkeää löytää ja hakea vaihtoehtoja vanhoille ja perinteisille uusitumattomille materiaaleille, koska nykyinen kulutus ei voi jatkua loputtomiin. Eri materiaalikokeiluilla voidaan löytää uusia, entistä toimivampia ratkaisuja. Ja vaikka yksittäinen tutkimus ei loisikaan suoraan supertuotetta, eri tutkimuksia yhdistämällä ja eri linkkejä hakemalla voimme lopulta löytää entistä toimivampia ratkaisuja. Yrityksien on vaikea lähteä kehittämään ja laittamaan paljon resursseja rohkeille ja innovatiivisille ajatuksille tiukkojen budjettien takia. Siksi näen, että kandidaattitutkimus on oiva mahdollisuus kokeilla aiheita ja ideoita, joita ei ehkä tulisi koskaan muuten kokeiltua tai johon ei olisi mahdollisuutta tulevaisuudessa ja työelämässä.





Uusiutumattomien materiaalien kulutus yhteiskunnassamme on ollut jo vuosikymmeniä kestänyt. Kulutamme joka vuosi entistä aikaisemmin vuosittaiset uusiutumattomat materiaalit loppuun. Siksi tulemme tulevaisuudessa tarvitsemaan uusia ratkaisuja ja materiaaleja, joilla voimme korvata esimerkiksi muovin käytön. Vaikka holtiton uusiutumattomien materiaalien käyttö on vielä mahdollista tänä päivänä, tutkimuksissa on havaittu, että yritykset, jotka pitävät ekologista pitkäjänteisyyttä osana heidän ydinstrategiaan, tuottavat parempia tuloksia kuin yritykset, joilta puuttuu ekologinen tuotantoketju ja ajattelutapa kokonaan heidän järjestelmästään (CDP 2014, 31). Tulevaisuudessa yrityksiensäkin on siis kannattavaa investoida ekologisiin ratkaisuihin ja pyrkiä ympäristölle ystävällisempiin ratkaisuihin. Ekologiset tuotteet ja toimintatavat tulevat olemaan yrityksille vielä suurempi valttikortti jatkossa kuluttajien lisääntyvän eettisen ja ekologisten ajattelutapojen takia sekä vähentyvien uusiutumattomien luonnonvarojen takia.

Tässä kandidaattityössäni pyrin luomaan kuivausrumpujen tekstiilienkuivauksen yhteydessä syntyneestä vaatenukasta ekologisin keinoin kovan käyttömateriaalin, jota voitaisiin tulevaisuudessa tutkia edelleen ja se voisi mahdollisesti jalostua pieneen tai keskisuureen jakeluun tähtäävään tuotteeseen. Itse materiaalitutkimuksessani tavoitteena oli tehdä tietyn tyyppinen esittely tai show case materiaalille, jonka avulla voitaisiin tulevaisuudessa löytää materiaalille vielä enemmän mahdollisia käyttömahdollisuuksia. Valitsin nukan pääraaka-aineeksi, koska se yleisesti päättyy suoraan roskeen ilman minkäänlaista kierrätystä tai uusiokäyttöä. Kaikki tapaamani ja haastatteleman pesulat Helsingissä ja Milanossa ovat heittäneet kuivausrumpujen suodattimiin syntyneen nukan suoraan sekajätteisiin ja lahjoittivat nukan minulle oikein mielellään.

1. Aihe

Tausta

Valitsin myös koulutusalani takia aiheekseni materiaalitutkimuksen, koska koen, että muotoilualalla on paljon aineksia luoda täysin uusia varauksettomia materiaalikokeiluita. Muotoilussa opetetaan tietty ennakkoluuloton ajattelutapa, joka mahdollistaa tehdä ja kokeilla uusia mahdollisuuksia täysin ilman rajoituksia, jotka ovat saattaneet syntyä, jos on keskittynyt liiaksi vain yhteen tieteenalaan, materiaaliin tai työskentelytapaan. Myös muotoilussa olevalla monialaisuuden avulla pystytään löytämään täysin uusia yhteyksiä ja linkkejä eri materiaalien tai työskentelytapojen välillä, mikä mahdollistaa rohkeampia ja avaramielisempiä materiaalikokeiluita.

Vaihto-opiskelujeni aikana Milanossa kävin kurssin Designing material experiences (2016-2017), jossa teimme tee se itse -metodein materiaalitutkimusta vaatenukasta. Koska paikallisen kampuksen työtilat olivat hyvin rajoittuneet, teimme testit ja materiaalikokeilut omissa keittiöissämme. Kurssin aikana päädyimme tekemään vaatenukasta heikohkoa, mutta hieman joustavaa nahkamaista kangasta, jota voitaisiin hyödyntää esimerkiksi vaateprototyyppien valmistukseen. Pääraaka-aineina olivat nukka, glyseroli ja maissitärkkelys. Työmme innoittamana halusin jatkaa tutkimusta kandidaattityössäni ja tehdä nukasta vielä jotain konkreettisempaa, koska vaatenukan uudelleenkäyttöä ei ole mielestäni hyödynnetty tarpeeksi. Nukan synnyttämä pintatekstuuri oli myös ainutlaatuinen ja mielenkiintoinen, mitä halusin kehittää pitemmälle.

Designing material experiences:



1. Materiaalin kerääminen



3. Kuviointi



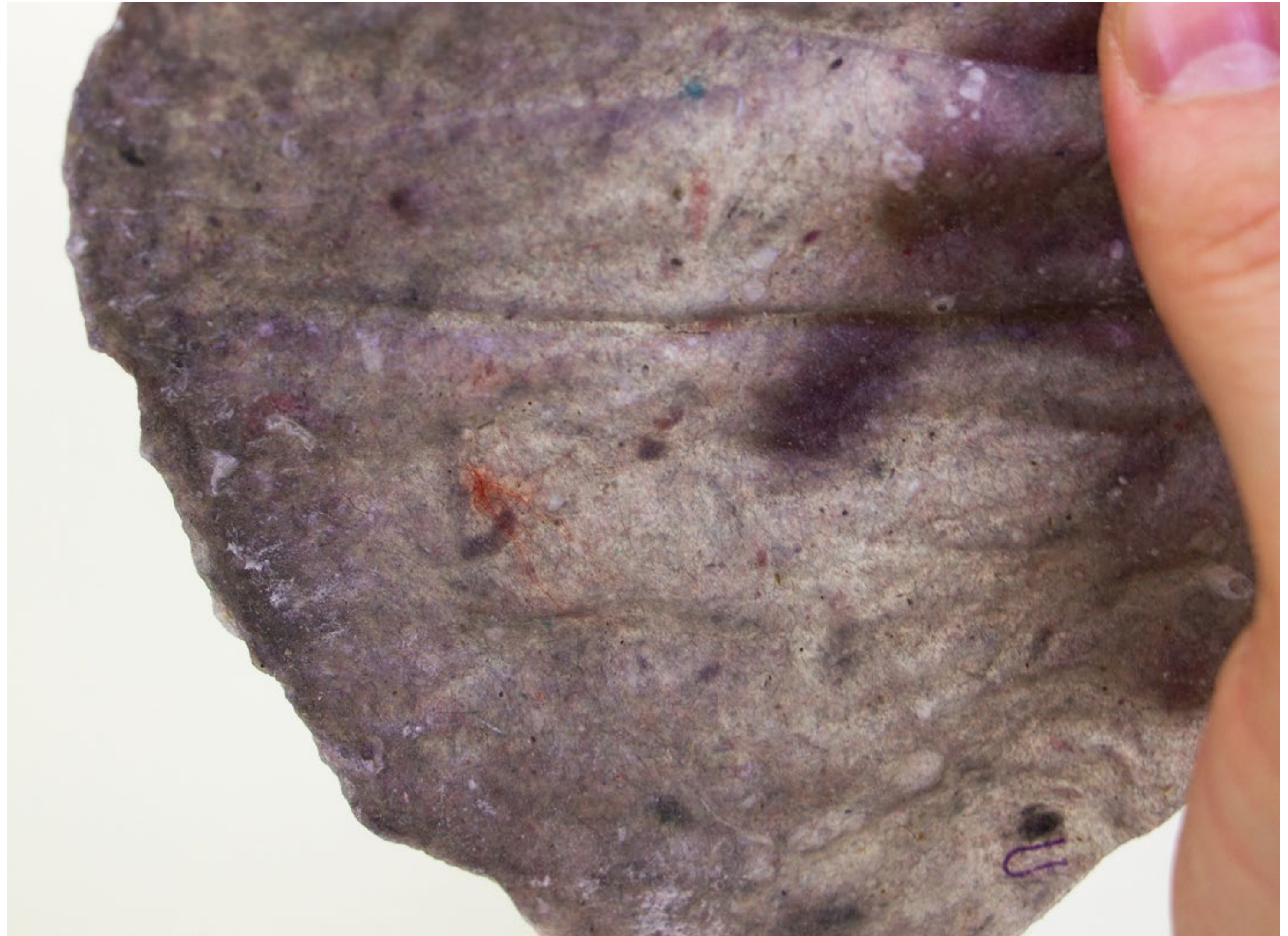
2. Ainesosien paisto



4. Palojen ompeleminen yhteen

Aikaisemman kurssin tavoin halusin myös omassa tutkimuksessani säilyttää samankaltaisen hands-on työskentelytavan, koska rajoittuneen kandidaattityön budjetin takia minulla ei ollut mahdollisuutta käyttää kalliita materiaaleja. Kalliiden tai epäekologisten materiaalien käyttö ei sopinut käytettäväksi myöskään nukan vähäisen ympäristövaikutuksen takia. Taustatietona käytin paljon internetin tee se itse -sivustoja, koska tein ensimmäiset testit kotona keittiössäni ja halusin säilyttää tutkimukseeni samankaltaisen aktiivisen työskentelytavan, jossa pystyn jatkuvasti olemaan materiaalini kanssa tekemisissä ja hyödyntämään lähteitä nopeasti ja vaivattomasti löytämällä tarvitsemi tarvikkeet ja materiaalit suurimmaksi osaksi ruokakaupasta tai muiden jätteistä.

Tällä tutkimuksella tavoittelen vaihtoehtoista materiaalia perinteisille käytännössä kalliimmille materiaaleille. Halusin löytää vaihtoehtoja esimerkiksi muovin, puun tai marmorin käyttökohteille, jossa ei välttämättä tarvita esimerkiksi muovin elastisuutta, puun kovuutta tai marmorin aistikasta pintaa. Halusin myös käyttää hyväksi jätettä ja tehdä siitä taas kaunista.



Glyseroliaa sisältävä koekappale (2018)

Materiaali ja lopputuote

Kuivausrummusta keräämäni nukka koostui pitkälti erilaisten kankaiden kuiduista muun muassa pellavasta, villasta, puuvillasta tai synteettisten kankaiden kuiduista kuten akryylikuiduista. Nukkaa kertyi kuivausrumpujen suodattimiin kaikenlaisista kankaista, joita ihmiset halusivat kuivattaa. Nukkasuodattamista keräämänäni materiaali oli monimuotoista enkä halunnut lähteä rajaamaan materiaalia tietyistä kankaista ja tekstiileistä syntyneiden nukan mukaan materiaalin niukkuuden takia. Tällöin myös nukan lajittelu olisi ollut hyvin haastavaa ja vienyt paljon aikaa. Keräämäni nukka sisälsi myös yleensä huomattavasti hiuksia sekä vähän höyheniä ja paperinpaloja, joita en eritellyt. Tulevissa materiaalitutkimuksissa kuitenkin häivytin niiden visuaalista olemassaoloa esimerkiksi hiomalla materiaalia hiomakoneella. Nukan seasta löytyi myös satunnaisesti muun muassa hammastikkuja ja muovinpalasia esimerkiksi muovipullojen korkkien kaulasta, jotka kuitenkin poistin nukasta ennen materiaalin silppuamista ja jatkotyöstöä.



Muovipalanen nukassa



Paperinpaloja nukassa



Hiuksia ja höyheniä nukassa

Ensimmäiset testit tein nukalla, jonka olin kerännyt taloyhtiöni kuivausrummusta. Ensimmäisten testien jälkeen huomasin, että taloyhtiön tuottaman nukan määrä ei mahdollistaisi suurempien ja laajempien materiaalikokeilujen suorittamista, vaan tulisin tarvitsemaan paljon enemmän nukkaa. Aloin ottaa yhteyttä paikallisiin pesuloihin sähköposteilla. Sain hyvin positiivisen vastauksen itsepalvelupesula 24 pesulasta, jonka Töölön ja Vallilan toimipisteiden kahdesta kuivausrummuista pystyin itse keräämään kangasnukkaa sunnuntai-iltaisoin. Kerran viikossa kertyi vajaa 20 litran jätessäkillinen nukkaa, jota pystyin hyödyntämään useampaan ja isompiin materiaalikokeiluihin.



24 pesulan Vallilan toimipiste



Kuivausrummun nukkasuodatin



Viikon aikana kerätyt nukat

Perinteisesti nukkaa on ennen käytetty esimerkiksi sytykkeenä, sekoitettu paperimassaan tai osana kompostointijätettä, joka nopeuttaa kompostiprosessia(Huffstetler 2018). On ollut myös muutamia uudentapaisia materiaalitutkimuksia vaatenukasta. Muun muassa Daniel Lev Coleman on valmistanut komposiittimateriaalia nukasta ja betonista ja luonut näin kevyemmän betonisen tuolin istuinosan. Shelly Simchan on puolestaan luonut tekstiilejä nukasta suoraan kuivausrumpujen suodattimiin, jotka on kuvioitu koneessa pyörivien vaatteiden värin ja erilaisten kuvioitujen suodattimien avulla.



1.1 Daniel Lev Coleman



1.2 Shelly Simcha

En halunnut luoda komposiittimateriaalia, jossa käytetään muita ympäristöä kovasti rasittavia sidosaineita, koska vaatenukka ei ole ympäristöllemme kaikista rasittavin jäte vaateollisuudessa. Silti vaateollisuus on yksi ympäristöä kuluttavammista teollisuuden aloista ja kaikki keinot joilla voimme vähentää sen haittoja tai löytää uusiokäyttöä sen tuottamille jätteille on tärkeää. Nukkaa ei ole hyödynnetty juuri mitenkään yhteiskunnassamme ja halusin löytää tälle jätteelle uutta uusiokäyttöä ja taten kasvattaa vaatteiden suhteellista elinikää hyödyntämällä niistä syntyneen jätteen jo sinä aikana, kun itse vaatekappale on vielä käyttökelpoinen.



Vallilan 24 pesulan kuivausrummut

Kierrätämme vaatteita toki entistä enemmän kirpputorien ja nettikirpputorien kautta, mutta silti kasvava kulutustahtimme on selvästi lyhentänyt vaatteidemme elinikää ja vaatteemme päätyvät kaatopaikalle entistä nopeammin (Claudio 2007, A451). Kuivauksen aiheuttama hiilijalanjalanjälki tavallisissa kuivausrummuissa on peräti kolme neljäsosaa koko vaatteiden pesemisprosessista, joka synnyttää yhteensä noin 2,4 kg CO₂e ympäristöllemme haitallisia päästöjä. Esimerkiksi yksittäisen puuvillahousujen valmistus luo hieman yli kaksinkertaisesti enemmän päästöjä (6 kg CO₂e) kuin kertapesu kuivausrummun kanssa. Täten vaatteiden pesu ja varsinkin kuivaus kuivausrummussa tulee synnyttämään muutamassa vuodessa moninkertaisen määrän ilmastolle haitallisia päästöjä kuin itse housujen valmistus. (Berners-Lee 2010, 84 & 94.)

Päädyin lopulta suuntaamaan materiaalitutkimuksen lopputulosta soveltumaan työpöytäobjekteihin, joissa materiaali olisi visuaalisesti miellyttävä kuitenkin muokkaamatta sitä liikaa, minkä seurauksena se menettäisi täydellisesti materiaalin alkuperän. Tuotteen koko mielestäni tulisi olla pienobjekti, jolla voitaisiin korvata muiden rajallisten tai haitallisten materiaalien käyttöä. Näin voitaisiin optimoida arvokkaampien materiaalien käyttö juuri niiden ominaisuuksien vaatimiin tehtäviin. Toimivan ratkaisun löydyttyä olisi tulevaisuudessa haaste löytää riittävän suuria ”nukanvalmistajia” tai nukankeräysketjuja, joilla voitaisiin mahdollistaa tuotteen laajamuotoisempi valmistus, ja tästäkin syystä tuotteen koko ei saa olla liian suuri. Toisaalta tulevaisuudessa tuote voisi toimia myös eräänlaisena sesonkituotteena tai limited edition -tuotteena.



1.5 *Paola Sakri*

Itse materiaalitutkimukseni inspiraationlähteinä löysin monista mielenkiintoisista uusiokäytetyistä materiaaleista luotuja tuotteita ja projekteja. Muun muassa Paola Sakrin kahvinpuruista luomissa pöytäobjekteissa ja Sophia Rowleyn käytetyistä denim-kankaista luomissa tuotteissa oli käytetty erinomaisesti hukkamateriaalia täysin uusissa konsepteissa, mitä halusin saada omaan työhönikin. Talia Mukmelin objektit, joissa oli leivottu maata, hiekkaa ja jauhoja yhteen oli monellakin tasolla maalähtöinen materiaalitutkimus, jonka tapaista yksinkertaista ja maaläheistä materiaalitutkimuksen henkeä halusin saada aikaiseksi myös omassa kandidaattityössäni.



1.3 *Sophia Rowley*



1.4 *Talia Mukmel*

A close-up photograph of a dark, textured surface, possibly a rock or soil, with a white text overlay. The surface is dark brown to black, with some lighter, yellowish-brown patches and fine, light-colored fibers or roots visible. The text "2. Materiaalitutkimus" is centered in the middle of the image in a white, sans-serif font.

2. Materiaalitutkimus

Ensimmäiset kokeilut ja ideointi

Ideana koko projekti lähti käyntiin muutamien pienkokeilujen kautta. Niiden pohjalta syntyi kappaleita, jotka loivat kovan, mutta suhteellisen kevyen materiaalin, jota pystyi jälkityöstämään hiomakoneella, sahalla ja poralla. Sidosaineena käytin edellisen vaihto-opiskeluaikaisen projektin tavoin tärkkelystä, mutta pyrin karsimaan reseptistä kaiken ylimääräisen pois keskittyen vain nukan ja perunajauhon käyttöön. Paistoin vaatenukan perunajauhon ja veden kanssa pannulla. Tämän perusteella lähdin etsimään materiaalikokeiluiden kautta ensin aineiden välisiä optimaalisia suhteita, jossa päätavoitteena oli saada materiaali kuivumaan tasaisesti sekä luoda materiaali, joka mahdollisimman vähän muuttaisi muotoaan kuivuessa sekä jäljittelisi tarpeeksi hyvin muottien muotoja. Valmistuksen aikana materiaalikokeilussa käytin hengityssuojainta, koska liiallinen nukkahiukkasten tai paistamisesta syntyneiden kaasujen hengittäminen voi aiheuttaa muun muassa hengityselinsairauksia (Kendall & ym. 1997).

Pyrin aluksi suuntaamaan materiaalitutkimuksen niin, että se auttaisi luomaan tuotteen, joka palaisi jollain tapaa vaatenukan, vaatteen tai kankaan alkuperään. Kokeilin tehdä alkeellisia prototyyppejä pesukorista, naulakoista ja henkareista, missä jollain tapaa onnistuinkin. Kuitenkin koin etten rajatussa kandidaattityössäni ja sille varatussa ajassa pystyisi tarpeeksi testaamaan ja perustelemaan materiaalin käyttöä ja toimivuutta. Esimerkiksi kestäisikö materiaali henkarin roikkumisesta aiheutuvaa kulutusta tai aiheuttaisivatko märät vaatteet haitallista muutosta materiaalissa. Tai kuinka kauan ruuvattu naulakko pysyisi seinässä kiinni murtumatta.



Henkari



Kori



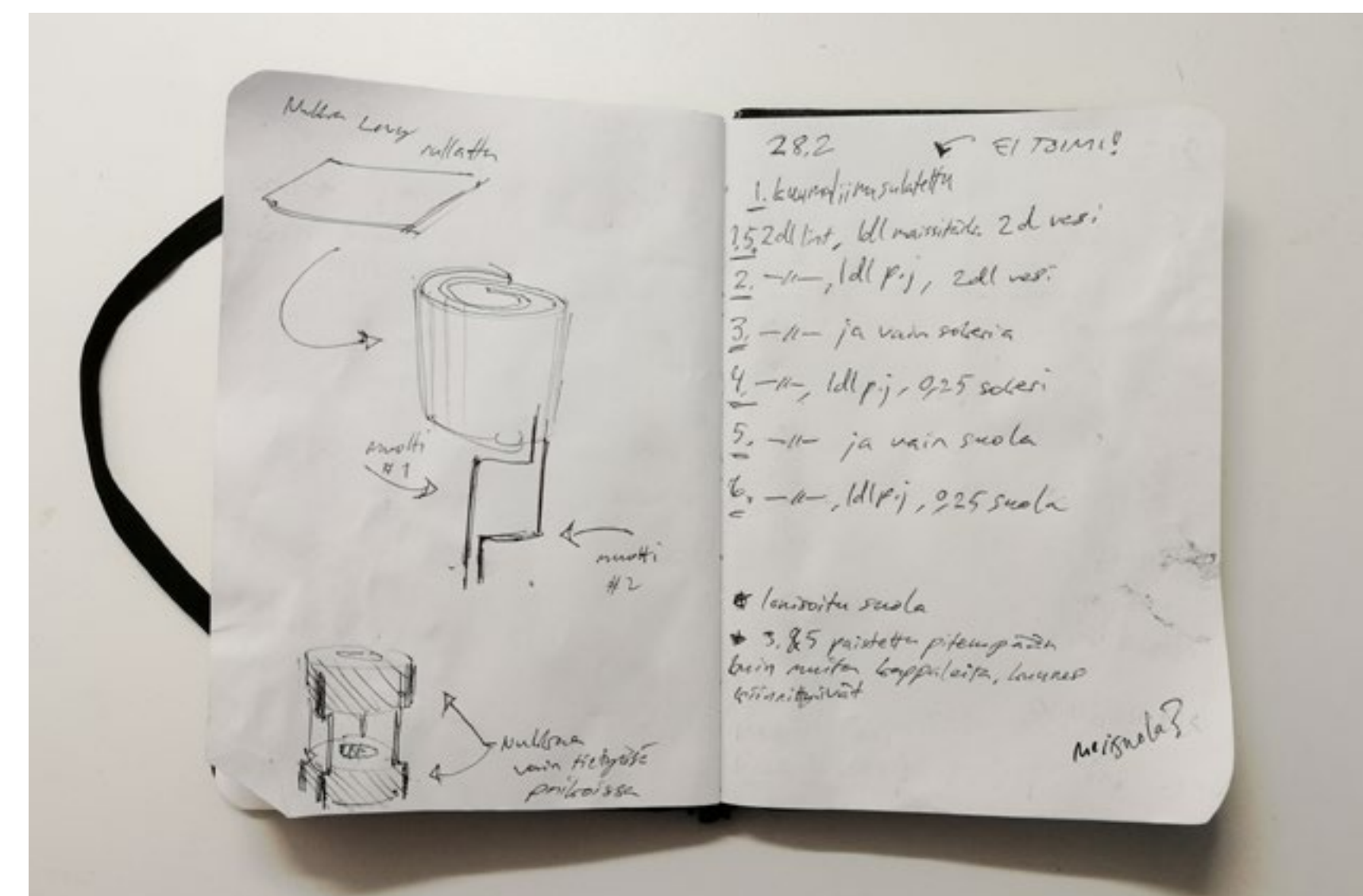
Henkari käytössä



Naulakko



Post-it -laput



Materiaaliresepti vihon sisältöä



Materiaaliresepti vihko

Post-it -lappujen lisäksi ideoin ja hahmotin ideoita muistivihkooni. Kirjoitin vihkoon ylös myös eri materiaali reseptit ja niistä syntyneet huomautukset ja havainnot. Myöhemmin kirjoitin reseptit digitaaliseen muotoon tietokoneelleni. Pysin materiaalikokeilujen ja taustatutkimuksen aikana kirjaamaan syntyneet ideat ja mahdollisuudet mahdollisimman nopeasti ylös.

Valmistusaineet ja Pitoisuudet

Hiottuja koekappaleita:



3/4 perunajauho, 1/4 nukka



1/2 perunajauho, 1/2 nukka



1/4 perunajauho, 3/4 nukka,

Materiaalin perusvalmistusaineet olivat siis nukka, perunajauhot ja vesi. Nukan ja perunajauhon suhteista havaitsin, että liian vähäinen perunajauhon määrä teki materiaalista hyvin heikkoa ja liian suuri määrä sai materiaalin kaartumaan kuivuessa huomattavan paljon enemmän kuin yhden suhde yhteen suhteella. Gluteenittomalla ja gluteenia sisältävillä perunajauhoilla en huomannut mitään eroja toisistaan. Perunajauhon sijaan kokeilin myös maissitärkkelystä, joka muotista poistaessa antoi hyvin tasaisen jäljen mutta kuivuessa ei säilyttänyt yhtä hyvin muotoaan kuin perunajauhon kanssa. Materiaali jäi myös huomattavasti kevyemmäksi kuin perunajauholla valmistetut kappaleet.



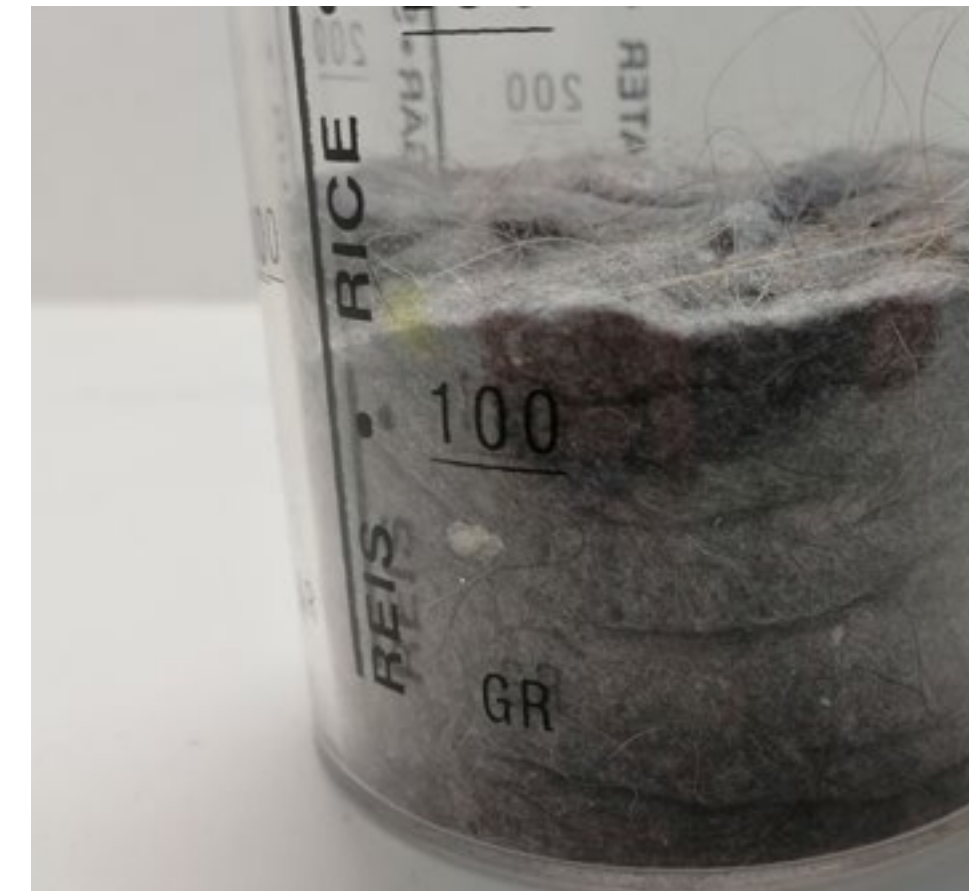
Pelkkää perunajauhoa



Pelkkää vaatenukkaa

Koekappaleille valmistin metallista muotin, johon nukkaseos painettiin. Muotin avulla pystyin vertailemaan testikappaleita säännönmukaisemmin. Metallimuotin mitat olivat: 11 cm x 4 cm x 5 cm. Päälystin muotit lopuksi foliolla, etteivät näytteet jäisi muotteihin kiinni. Nukan määrän mittasin aina tiivistämällä nukan mittauskulhoon.

Nukan seassa oli lähes aina hieman paperinpaloja, mistä sain idean käyttää käytettyjä sanomalehtiä perunatärkkelyksen ja nukan seassa. Tärkkelyksellä ja selluloosalla on samankaltaiset ominaisuudet toistensa kanssa. Erona on vain se, että tärkkelyksen molekyylirakenteessa sidokset ovat aina samansuuntaisia ja selluloosalla puolestaan ne vaihtelevat. Tämä tekee selluloosasta kestävämpää, minkä ansiosta selluloosa ei esimerkiksi imeydy veteen. Vastaavasti ihmiset voivat muun muassa sulattaa tärkkelystä ruuansulatuksessaan, mutta eivät selluloosaa. (Polymer learning center 2005). Suomessa valmistetusta perunatärkkelyksestä suurin osa käytetään paperiteollisuudessa sidosaineena (Maa- ja metsätalous ministeriö 2006).



Nukan mittaus



Metallimuotti testeille (11cm x 4cm x 5cm)



Perunajauho, sanomalehdet ja nukka



Kuivunut perunajauhonäyte

Silppusin nukan ja käytetyt sanomalehdet ja paistoin ne yhdessä pannulla veden ja perunajauhojen kanssa. Lopputuloksena oli tasaisempi pinta, joka ei kuivatessaan kutistunut yhtä paljon kuin kappaleet ilman paperia. Hiotun kappaleen pintatekstuurikin oli uniikki ja toi suurempia vaihteluita aaltomaiselle pintakuvioinnille. Paperissa olevat eriväriset palat toi kappaleiden pinnalle myös uutta väri vaihtelevuutta.

Itse nukan värjäämiseen kokeilin kurkumaa ja punajuurilientä. Punajuuriliemi antoi violetin värisävyn ja kurkuma loi aikaan kellertävän sekä hieman vihertävän värisävyn. Kurkumaa sisältäneet testit pitivät muottinsa muodot paremmin ja kutistuivat vähemmän, mutta sahaamisen ja hiomisen jälkeen huomasin, että testikappaleet olivat paljon ontompia ja ilmavampia sisältä kuin kappaleet joissa ei ollut kurkumaa. Normaalisti harmaa nukka oli värjäntynyt värikkäämmäksi, jos kuivausrummussa oli kuivattavana hyvin räikeän värisiä tekstiilejä.



Punajuurella värjätty testikappale



Perunajauhoja ja nukkaa



*Käytettyjä sanomalehtia,
perunajauhoja ja nukkaa*



*Hiottu sanomalehtiä
sisältävä kappale*



Halkaistu kurkumaa sisältävä pala



Sinistä nukkaa



*Punaisesta nukasta valmistettu
kappale*

Kuivuminen

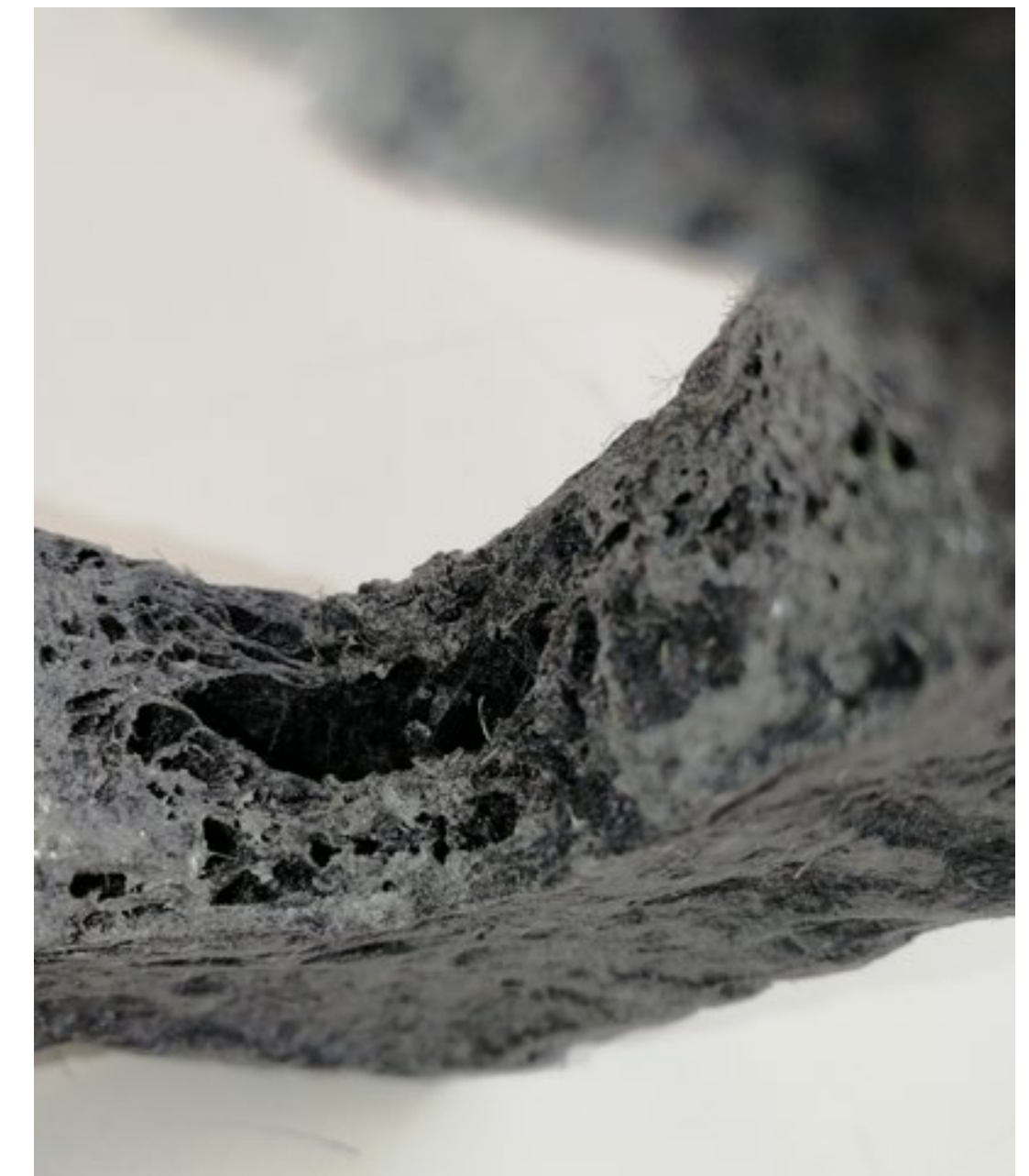


Purskahtanut kappale (uunissa 2 h, 200 astetta)

Aluksi kuivatin koekappaleitani uunissa 80 C asteen lämmössä noin kaksi tuntia aikaisemman vaihto-opiskelun aikaisen kurssin tavoin. Uunissa kuivattamisen jälkeen paksumpien kappaleiden ulkoreuna oli kovettunut, mutta sisäosa oli vielä jäänyt märäksi. Kun lisäsin uunin lämpötehoa 200 asteeseen, kappaleet vain purskahtivat auki satunnaisista paikoista ja rikkoivat tasaisen pinnan, mikä ei ollut tarkoituksenmukaista. Myöskään pitkällä noin 12 tunnin ja matalalämpöisellä 80 asteen uunikuivauksella en huomannut huomattavia eroja verrattuna lyhyempään kuivausaikaan. Kokeilin myös kuivattamista mikroaaltouunissa siinä toivossa, että mikroaallot saisivat nesteet lämmitettyä kappaleen sisältä paremmin. Kappale kuivuikin kauttaaltaan muutaman mikrokäynnin jälkeen, mutta jätti hyvin onton rakenteen kappaleen sisälle. Lopulta päädyin kuivaamaan materiaalikokeilut pelkästään telineillä huoneenlämmössä, koska uunikuivauksella ei saavutettu mitään eroa tai etua huonelämpökuivaukseen verrattuna. Materiaalikokeilut kuivuivat täysin paksuudesta riippuen noin kymmenessä päivässä, minkä jälkeen niitä pystyi jälkityöstämään. Kuivattuaan materiaali pienentyi noin 20 % muotinsa koostaan. Myös pientä kaartumista tapahtui kuivumisen aikana.



Mikrokuivattu



Mikrossa ollut kappale jäi hyvin ontoksi

Aikaisemmissa pienkokeiluissa en huomionnut kuivumista tarpeeksi kriittisenä tekijänä. Skaalattaessa isompiin ja paksumpiin objekteihin kuivumisessa syntyi ongelmia: esimerkiksi esineet homehtuivat objektin keskeltä. Jotta sain koko materiaalin kuivuneeksi tasaiseksi ja kovaksi, ilmanvaihdon täytyi olla hyvä, ja asetin materiaalitestit telineille, joissa ilma pystyi kulkemaan paremmin. Myöskään materiaalin paksuus ei saanut olla liian suuri, että materiaali kuivui kauttaaltaan. Liian paksuissa kappaleissa materiaali jäi märäksi sisältä eikä kuivunut kokonaan. Paistoaika oli myös suuri tekijä testikappaleiden kuivumisessa. Nukka ja perunajauho täytyi paistaa pannulla yhteen tarpeeksi pitkään, kunnes värisävy muuttui hieman tummemmaksi ja suurin osa vedestä oli haihtunut. Jos paistoaika oli jäänyt lyhemmäksi, kappale kuivui hyvin hitaasti ja homeelle saattoi löytyä elinalusta. Myös muotin muodot säilyivät heikommin, jos kappaleet jäivät liian märäksi. Liiallinen vesi reseptissä myös vaati paljon pitempää paistoaikaa pannulla ja siksi lopulta päädyin käyttämään vettä noin samassa suhteessa vaatenukan kanssa.



Märkä koekappale



Homehtuneita koekappaleita

Tutkiessani erilaisia paperimassa reseptejä löysin sivustoja, jossa ehdotettiin lisäämään paperimassaan hieman ionisoitua suolaa, joka auttaa kosteuden torjumisessa. Suolaa on käytetty vuosituhansia säilytysmenetelmänä ruualla ja nykyään sitä hyödynnetään yhä paikoissa, jossa ei ole sähköpuutteen takia mahdollisuutta säilöä ruokaa esimerkiksi pakastimessa. Suola estää ruuan homehtumisen poistamalla materiaalista nestettä, jossa home pystyisi elämään. Noin 20 % suolaa tulisi torjumaan mahdollisen homeen ilmentymisen kappaleisiin. (Wikihow.)



Hiottu perunajauho ja nukka kappale

Testikappaleissa suola antoi myös lisää vaihtelua nukkamateriaalin pinnan väriin, missä hiottut pinnat olivat paljon vaaleampia kuin käsittelemättömät pinnat. Suola sen lisäksi teki kappaleista tiiviimpiä ja hieman lisäsi kappaleiden painoa, mikä sopi suunnitelmiini pöytäobjekteihin paremmin.



2.1 Emerging objects



2.2 Amma studio

Pelkästään suolasta on aiemmin tuotettu esimerkiksi 3D printtaukseen soveltuvaa ainetta sekä suolalla ja sokerista sekä muista maa-aineiden seoksesta on valmistettu kovempaa materiaalia käytettäväksi esimerkiksi istuimissa. Tästä innoittuneena kokeilin suolaa myös sidosaineena perunajauhon sijasta, mutta keitettyäni suolan nukan kanssa kestävyys oli hyvin heikkoa. Kokeilin myös sokeria testeissä ja sen käyttö ainoana sidosaineena onnistui hyvin. Materiaalin paino kasvoi sekä tarvittavan nukan määrä väheni, mutta pintatekstuuri ei mielestäni ollut visuaalisesti yhtä miellyttävä kuin perunajauhon kanssa. Tuntui myös, että objekti ei ollut yhtä kestävä ja rapisi jonkin verran pois. Kokeilin myös perinteistä puuliimaa, missä puristin nukan ja liiman kerroksittain yhteen muotiin. Muottiin painaminen oli hidasta ja kuivumiseen meni yli kaksi viikkoa. Myöskään puuliiman käyttö ei tuntunut perustellulta tässä projektissa.



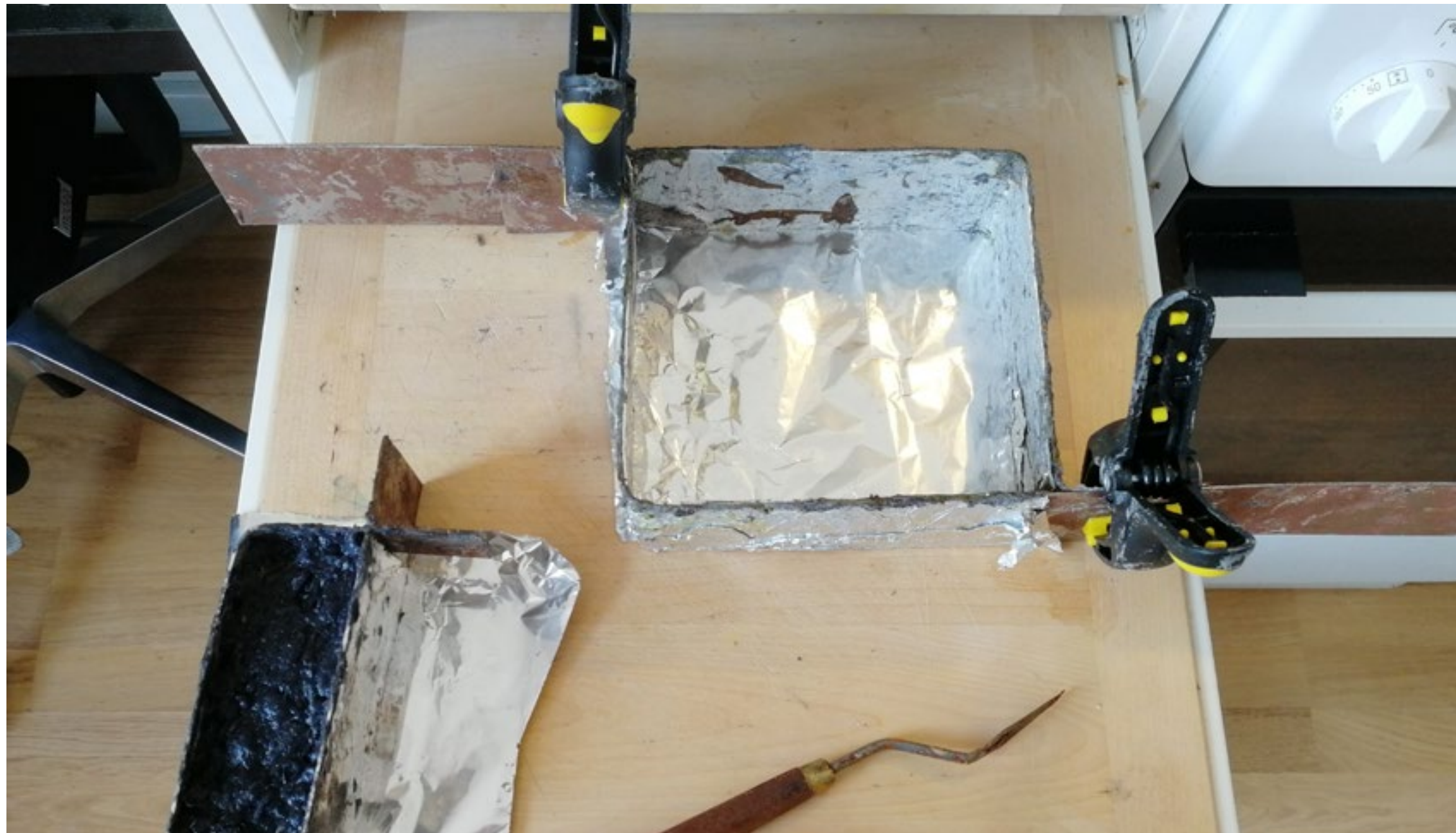
Hiottua puuliima ja nukka kappale



Hiottu sokeri ja nukka kappale

Muotin jäljittäminen

Muotin muotojen jäljittämiseen auttoi paistetun tahnan paineleminen muottiin kahdessa osassa ja aineen tökkiminen muotissa. Työvälineeksi tökkimiseen soveltui hyvin haarukka tai palettiveitsi. Aineen painelu toimi vähän samalla tavalla kuin hiekkamuotin tekeminen esimerkiksi metallivalukappaleelle, missä hiekka painellaan eri osissa tarkemman pinnanäljen toivossa. Tällöin myös pohjan muodot tulivat paremmin mukaan ja epätasaisuuksien määrä väheni nukaseoksissa. Myös nukan silppuaminen silppurissa antoi materiaalille tasaisemman koostumuksen, joka myös auttoi muottiin laittamisessa. Tällöin niin ikään mahdollisten ja visuaalisesti epämiellyttävien pitkien hiuksienkin määrä väheni ja aineesta tuli tasaisempaa.



Metallimuotit



Kipsimuotit

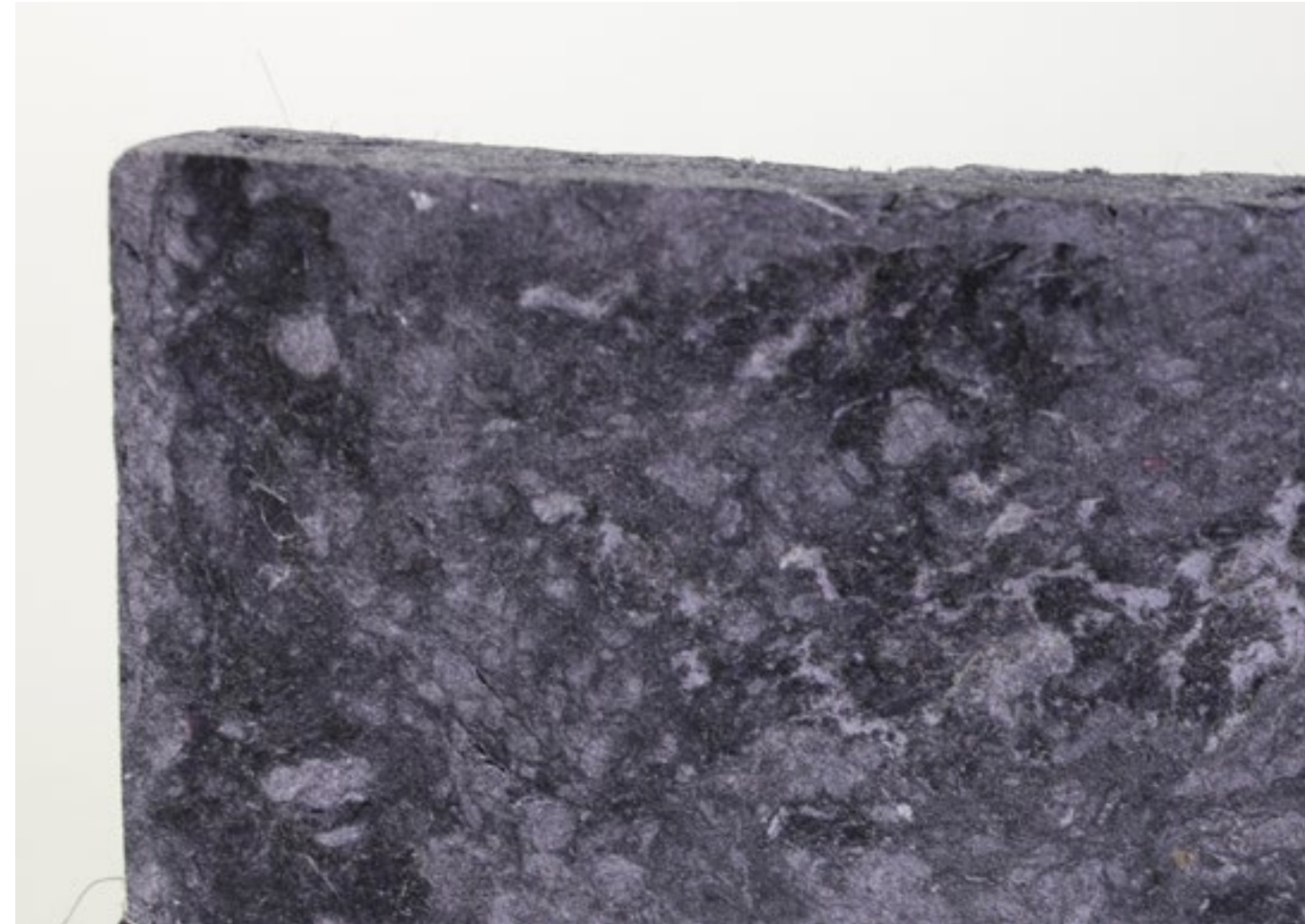
Yrtin myös käyttää kipsimuotteja, jotka mahdollisesti pystyisivät imemään kosteutta materiaaleista ja saisivat samalla nukaseoksen jäljittelemään muottien muotoja paremmin. Oliiviöljyllä päällystetty kipsimuotti ei pystynyt estämään nukaseoksen tarttumista kipsimuottiin kiinni, mutta kipsimuotti, joka oli tasaisesti päällystetty perunajauholla, onnistui estämään seoksen jumittumisen muottiin. Lopuksi kipsimuottien kosteuden imeytyminen ei tuntunut toimivan yhtään sen paremmin kuin puu- tai metallimuottiin kappaleen jättäminen. Testikappaleesta, joka oli kipsimuotissa viikon, huomasin selviä homehtumisen merkkejä. Päädyin lopulta käyttämään valmistamiani metallimuotteja, johon materiaali painettiin paiston jälkeen.



Kipsimuoteissa olleet kappaleet

Jälkityöstö

Kappaleita pystyi jälkityöstämään ja liimaamaan toisiinsa niiden kuivattua noin 10 päivää tavallisessa 20 asteen huoneenlämpötilassa. Kun liimasin kappaleita toisiinsa käytin tavallista puuliimaa, mutta se jätti liimaussaumaan epämiellyttävän valkoisen läpikuultavan rajan. Kokeilin myös sekoittaa liimaan kuivuneiden kappaleiden hiomisesta syntynyttä nukkapurua, joka vähensi efektiä. Lopulta päädyin käyttämään samaa perunajauho ja nukka -sekoitusta liimaamaan osat yhteensä toisiinsa, koska silloin osien saumaa ei ollut yhtä hyvin nähtävissä. Tein lopulliset kappaleet osissa ja liimasin ne myöhemmin yhteen, koska kappaleet kuivuivat paremmin ja säilyttivät paremmin muotonsa, kuin jos olisin tehnyt vain yhden ison muotin. Kokeilin myös liittää kuivuneen nukkapalan juuri paistettuun osaan, mutta tulos ei ollut niin hyvä. Tällöin kappaleet liikkuivat enemmän kuivuessaan ja enemmän ilmaa syntyi kappaleiden välille. Nukkaseosta pystyi käyttämään myös esimerkiksi liimaamaan puukappaleita yhteen.



Sahattu ja hiottu kappale



Kappaleet liimattu yhteen paperi ja nukka -sekoituksella



Kuivunut pala liitetty juuri paistettuun kappaleeseen



Porakoneella poratut reiät



Puukappaleet liimattu yhteen nukkaseoksella

Vaikka nukka on perinteisesti hyvin tuliherkkää, paistettu nukkapaperunajauho-materiaali ei syttynyt tuleen pitkänkään sytyttämisyrityksen jälkeen. Kappaleen pinta vain tummui ja antoi hieman epämiellyttävän hajun. Lopullinen materiaali ei ollut vesitiivis ja imi vettä tullessaan sen kanssa kontaktiin. Tähän ratkaisuksi käsittelemme kappaleet puuöljyllä, joka suojaisi vedeltä ja näin kappale säilyttäisi sen muodon ja rakenteen, vaikka tulisikin kosketuksiin veden kanssa.



Poltettua pintaa



Kappaleet liimattu yhteen puulimalla



Puuliimaa sekoitettuna nukkapaperun kanssa



Kappaleet liimattu yhteen samalla seoksella

3. Muodonannon taustatutkimus



Löytämieni ominaisuuksien mukaan materiaali sai eniten kunniaa, kun sen pinnan hioi ja pinnan alta ilmestyivät juovamaiset muodot, jotka muistuttivat puun, kiven tai marmorin erilaisia aaltomaisia pintatekstuureita. Aaltomaiset juonteet antoivat materiaalille omalaatuisen ilmeen ja silti muistuttivat sen alkuperäisestä lähteestä, nukasta. Hiomisen avulla pääsi eroon myös mahdollisista töröttävistä hiuksista, jotka olivat epämiellyttäviä irrallisina kappaleiden pinnassa. Halusin luoda yksinkertaisia geometrisiä muotoja, jotka mahdollistaisivat tasaisia pintoja ja toisivat täten esiin yhden materiaalin parhaista puolista eli aaltomaisen pintatekstuurin. Päädyin lopullisiksi prototyypeiksi luomaan kynätelineen, johon hain inspiraatiota alla kuvatuista tuotteista. Inspiraatiotuotteiden päämateriaaleina oli pääasiassa puu, betoni tai keramiikka, joita perunajauho ja nukka-materiaali muistutti jo valmiiksi.

Benchmarkkaamissa tuotteissani toistuu yksinkertaisuus, perusgeometriset muodot ja tasaiset pinnat. Esimerkiksi monimutkaiset kaksoiskaarevat muodot olisivat olleet vaikeita luoda säännönmukaisesti sekä vieneet liikaa huomiota itse materiaalilta. Päädyin lopulta kulmikkaisiin kynätelineisiin. Kulomainen muoto ei mielestäni sopinut materiaalin pintatekstuurin kanssa vaikka sen esimerkiksi hioikin siistiksi. En halunnut myöskään luoda esimerkiksi kulhoa, johon voisi laittaa elintarvikkeita. Materiaali tuskin soveltuisi elintarvikekäyttöön muun muassa nukassa olevien puhdistusaineiden takia.



Benchmarkkaus



Kulomainen nukkakappale



Kulmikas nukkakappale

4. Lopullisten prototyyppien valmistus



Lopulliset kynätelineet valmistin reseptillä, jossa yhdessä objektissa oli yhteensä 20 dl nukkaa, 10 dl perunajauhoja ja 15 dl vettä. Ensimmäisessä objektissa kaksi sen osaa oli värjätty kurkumalla. Kahdessa muussa prototyypin osien resepteihin oli lisätty 2dl suolaa. Toisessa suolaa sisältäneessä telineessä oli myös käytettyjä sanomalehtiä, missä puolet nukasta oli korvattu sanomalehdillä.

Ensimmäisessä kurkumaa sisältäneessä objektin valmistuksessa silppusin aluksi nukan silppurissa, josta lisäsin ne kattilaan veden ja perunajauhojen kanssa. Yhdistelmää paistettiin ja sekoitettiin pannulla samanaikaisesti, kunnes suurin osa vedestä oli haihtunut ja seos oli hieman tummentunut. Tämän jälkeen sekoitus painettiin muottiin kahdessa osassa, jotta lopputulos olisi yhtenäisempi ja tasaisempi.

Muotti oli neliö, sivupituudeltaan 14 cm ja korkeudeltaan 5 cm, missä oli keskellä pyöreä reikä 6 cm halkaisijalla. Muottiin painon jälkeen palat laitettiin kuivumaan noin 10 päiväksi telineille ilman muotteja. Kuivumisen jälkeen keitin samalla reseptillä pienen annoksen uutta seosta, jolla liimasin palat yhteen. Palat olivat kuivuneet yhteen noin kolmen päivän päästä. Lopuksi sahasin ja hion hiomakoneella kappaleet lopulliseen muotoonsa ja päällystin ne puuvahalla, joka esti tuotteen suuremman kosteuden imemisen, jos kappaleille sattui kaatumaan nestettä. Se myös toi esiin entistä paremmin materiaalin juonteita ja samalla hieman tasoitti kappaleiden pintaa.

Valmistusresepti ja -ohje kurkumaa sisältävälle objektille	
Raaka-aineet:	Työvaiheet:
Tekstiilinukka	-Nukan silppuaminen
20 dl	-Ainesosien paisto
Perunajauho	-Muottiin painaminen
10 dl	-Kuivumaan telineille noin 10:ksi päiväksi
Vesi	-Liimaminen uudella seoksella
15 dl	-Jälkityöstö sahalla ja hiomakoneella
Kurkuma	-Päällystys lakalla
2dl	



Paisto



Muotti (14cm x 14cm x 5 cm)



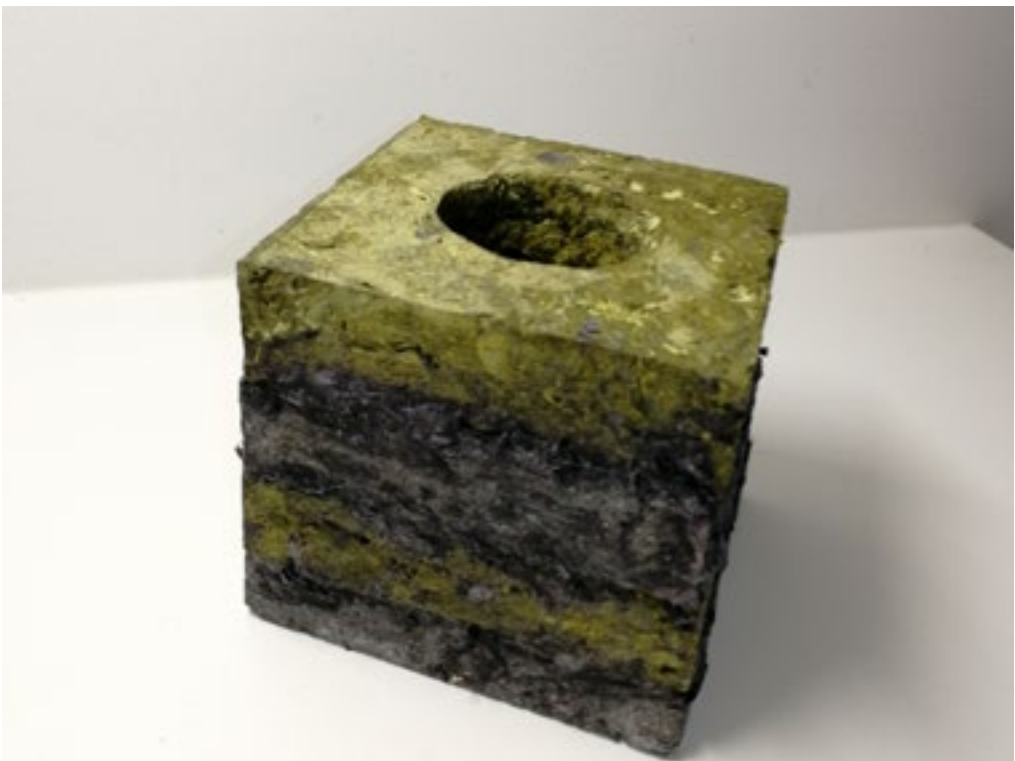
Muottiin painetut kappaleet



Kuivuneet kappaleet



Liimaus



Liimatut kappaleet



Lopullinen kurkuma objekti



Jälkimmäisissä suolaa sisältäneissä kappaleissa syntyi kuitenkin ongelmia kuivumisen kanssa. Huomasin jälkityöstön aikana, että osat eivät olleetkaan kuivuneet kokonaan sisältä. Kuivausongelma saattoi syntyä vähäisemmästä kuivaustilasta tai liiallisesta suolan käytöstä reseptissä. Nämä kappaleet jäivät painavimmaksi kuin edeltäjänsä sekä niiden tekstuurikin ei ollut yhtä huokoista kuin edellisessä testikappaleessa.



Suolaa sisältävä koekappale



Leikkausvaiheessa ollut objekti



Lähikuva kosteasta objektista



Nukkaa ja suolaa sisältävä objekti (vasemmalla) ja nukkaa, suolaa ja sanomalehtiä sisältävä objekti





5. Johtopäätökset ja itsearviointi



Nukasta syntyneet objektit olivat mielenkiintoisia sekä yllättävän vahvoja ja kestäviä materiaalien alkuperään nähden. Opin projektin avulla monia uusia ulottuvuuksia ja yhtäläisyyksiä eri materiaalien ominaisuuksista, jota pystyn varmasti hyödyntämään tulevaisuudessa muotoilijana. Sain lisää ymmärrystä materiaalitutkimuksen monimutkaisuudesta ja ymmärrän miksi pieneltäkin tuntuvat askeleet alalla ovat itseasiassa yllättävän suuria.

Toisaalta lopulliset kotiooloissa käyttämäni valmistusmetodini eivät olleet kaikista tehokkaimpia ja nopeimpia realistiseen valmistukseen. Niitä voitaisiin kuitenkin optimoida tulevaisuudessa eri menetelmillä. Valitettavasti minulta jäi monet koulumme tarjoamat fasiliteetit ja laitteet kokeilematta, koska koin, että kotikeittiössä kokeilujen teko oli vapaamaa ja esimerkiksi märkien koekappaleiden kuljetus olisi ollut haastavaa suurilla välimatkoilla. Esimerkiksi kunnollisen kuivauskaapin hyödyntäminen olisi voinut kuivattaa näytteet nopeammin tai kuumaprässin hyödyntäminen materiaalikokeiluissa olisi ollut mielenkiintoista ja mahdollistanut eri rakennekokeiluita. Otaniemessä olevien kemianlaitoksen välineiden hyödyntäminen jäi kokonaan tekemättä tässä projektissa ja tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista nähdä niiden tarjoamat mahdollisuudet. Olisin lisäksi halunnut vielä yrittää muita sidosaineita ja kokeilla ideoita, jossa nukkamateriaali olisi ollut vaikka vain osa tuotetta. Mutta nämä ideat jäävät hautumaan seuraavaan kertaan, kun palaan materiaalin pariin uudessa mahdollisessa materiaalitutkimusprojektissa.





Suunnittelu oli tässä uuteen materiaaliin pohjautuvassa projektissa paljon haastavampaa kuin aiemmissa projekteissani. Oli paljon haastavampaa lähteä suunnittelemaan paperille ja ideoimaan esimerkiksi liitoksia tai pinnanmuotoja, kun ei ollut täysin varma, miten materiaali tulee reagoimaan tiettyjen muutoksien kanssa. Koska aiheesta ei löytynyt kovinkaan paljon tieteellistä taustatietoa, pyrin löytämään lähteitä hyvin erilaisista tulokulmista. Itselleni suunnittelun alussa oli hyvin vaikea todentaa idean ja materiaalin käyttökelpoisuutta esimerkiksi puutteellisen kemiantietämyksen takia. Tästä syystä olisikin ollut tärkeämpää viettää vielä entistä enemmän aikaa projektin alussa materiaalin ominaisuuksien määrittelyyn. Uusien muuttujien ja aineiden kanssa olisi pitänyt vielä tarkemmin tarkastaa toimiiko samat menetelmät vielä uuden reseptin kanssa. Kuitenkaan uudentapaiset ekologiset ratkaisut eivät synny yhdessä yössä, niin kuin ei monet muutkaan innovaatiot.

Tästä huolimatta olen tyytyväinen saamaani tuloksiini, jossa loin uuden tavan käyttää nykyisin ajattelemaamme jätettä uudessa kontekstissa. Pystyin saavuttamaan materiaalin, jossa on uniikki ja visuaalisesti mielenkiintoisen pintatekstuurin sekä tuntu, mikä on valmistettu uusiokäytetyillä ja hyvin vähäisesti ympäristöä rasittavilla materiaaleilla. Itselleni tämä tutkimus on ollut hyvin opettavainen ymmärtämään ja arvostamaan entistä enemmän materiaalien ominaisuuksia ja ymmärtämään, etteivät muun muassa paino, joustavuus ja kestävyys ole niin yksiselitteisiä kuin voisi luulla. Opin myös, kuinka nämä ominaisuudet voivat muuttua hyvin nopeasti pienillä materiaalimuutoksilla. Oli myös mielenkiintoista lähteä täysin materiaali edeltä suunnitteluun, jossa täytyi löytää materiaalin ominaisuudet ensin ja vasta sen jälkeen lähteä hyödyntämään näitä löydöksiä itse suunnittelussa.

Lähteet

Berners-Lee 2010, 68 & 81: Mike Berners-Lee, How Bad are Bananas?: The Carbon Footprint of Everything, 2010

CDP 2014, 31: CDP S&P 500 Climate Change Report 2014 <http://b8f65cb373b1b7b15feb-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.r81.cf3.rackcdn.com/cms/reports/documents/000/000/845/original/CDP-SP500-leaders-report-2014.pdf?1472032950>

Claudio 2007, A451: Luz Claudio, Waste Couture Environmental Impact of the Clothing Industry, 2007: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1964887/pdf/ehp0114-a00449.pdf>

Huffstetler 2018: Erin Huffstetler <https://www.thebalance.com/uses-for-dryer-lint-1389038>

Kendall & ym. 1997: Julia Kendall, Chemicals found in fabric softeners by U.S. Environmental Protection Agency <http://www.ei-resource.org/articles/multiple-chemical-sensitivity-articles/chemicals-found-in-dryer-exhaust-and-their-toxicology/>

Maa- ja metsätalous ministeriö 2006, 5: Perunatärkkelyksen tuotannon strategia 2006 – 2013 http://mmm.fi/documents/1410837/1790815/trm2006_10.pdf/8a0d0f4f-a92b-41c2-971b-5a70023df944

Polymer learning center 2005: <http://www.pslc.ws/macrog/starlose.htm>

Wikihow: <https://www.wikihow.com/Make-Papier-M%C3%A2ch%C3%A9-Paste> (Katsottu viimeksi 6.4.2018)

Kuvalähteet

1.1 Daniel Lev Coleman: <http://www.designlev.com/#/linite-chair/>

1.2 Shelly Simcha: <http://incrediblethings.com/art-design/frugal-or-funky-fabric-made-from-dryer-lint/>

1.3 Sophie Rowley: <http://sophierowley.com/projects-draft/2017/4/6/material-illusions>

1.4 Talia mukmel: <https://taliemukmel.com/portfolio/terra-cotta-1/>

1.5 Paola Sakr: <http://www.paolasakr.design/morning-ritual>

2.1 Emerging objects: <http://www.emergingobjects.com/project/saltygloo/>

2.2 Amma studio: <https://www.dezeen.com/2014/10/03/amma-studios-drum-stools-tables-bb-pellets-coffee-grounds-cement/>

3.1 Tom Dixon: https://www.tomdixon.net/catalog/product/view/_ignore_category/1/id/2132/s/terrazzo-candle-medium/

3.2 Jeonghwa Seo: <http://jeonghwaseo.com/index.php/works/deskware-series-basalt-/>

3.3 Thomas Feichtner: <http://www.thomasfeichtner.com/Work/magdas-Design/Candleholder-01>

3.4 Yunus Emre Uzun: <https://www.behance.net/gallery/54118233/Arche-Collection>

3.5 Luur: <https://design-milk.com/design-bracelet-adorn-milk/>

3.6 Wim Borst: <http://www.wimborst-ceramics.nl/index/history/1/1/m/3>

3.7 frauclarer: <https://www.frauclarer.com/products/vessel-large-orange-blue>

3.8 Talbot & Yoon: <http://www.talbotandyoonyoon.com/boblamp/>

3.9 Pierr Charpin: <https://www.pierrecharpin.com/works/oggetti-lenti>

3.10 Tom Dixon: https://www.tomdixon.net/catalog/product/view/_ignore_category/1/id/2129/s/cork-candle-large/

3.11 C37: <http://www.c37.mx/magma/>

3.12 O'Brian Muehleisen: <http://porhomme.com/2009/08/place-for-trace-by-o%E2%80%99brian-muehleisen-architecture-studio/>

3.13 Katie Gillies: https://www.instagram.com/p/BEtyl5RJ8kL/?taken-by=ktgillies_surfacedesign

3.14 Kindof: http://kindof.co.kr/product/detail.html?product_no=18&cate_no=67&display_group=1

3.15 Astrid Luglio: <http://astridluglio.com/filtri-essenziali-fenomena>

Tekijä Juuso Koski

Työn nimi My Lint Collection -materiaalitutkimus

Laitos Muotoilun laitos

Koulutusohjelma Muotoilun pääaine

Vuosi 2018

Sivumäärä 40

Kieli Suomi

Tiivistelmä

Taiteen kandidaatin opinnäytetyössä My Lint Collection – materiaalitutkimuksessa tutkitaan kuivausrumpujen suodattimiin syntyvän nukan hyötykäyttöä. Tutkielman lähtökohtana oli toimia esitelynä jätteelle, jota voitaisiin mahdollisesti hyödyntää maailmassa, jossa uusiutumattomia materiaaleja käytetään paljon. Tutkimuksessa pyritään välttämään epäekologisten ja kalliiden sidosaineiden käyttöä.

Opinnäyte pohjautuu aiempaan kurssityöhön, jossa pyrittiin hyödyntämään nukkaa vaateprototyyppien valmistuksessa. Tutkielman tavoitteena oli perehtyä ainesosien suhteisiin ja luoda aiempaa kestävämpää materiaalia. Samanaikaisesti pyritään pohtia nukan käytön mahdollisuuksia tulevaisuudessa. Materiaalitutkimuksen lopuksi syntyneet prototyypit ovat suunniteltu työpöytäobjekteiksi. Opinnäytteessä materiaalitutkimus on viety siihen pisteeseen, että se vaatisi vielä jatkotutkimusta materiaalin kestävyydestä ja kulutuksenkestosta ennen kuin sitä voisi hyödyntää materiaalina tuotannossa.

Itse materiaalitutkimus suoritettiin suurimmaksi osaksi välineillä, jotka löytyvät tavallisesta keittiöstä tai kodista. Valtaosassa materiaalikokeiluista käytettiin perunajauhoa sidosaineena tekstiilinukan kanssa. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda ennakoluulotonta materiaalitutkimusta muotoilijan näkökulmasta.